

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-354233

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl. H04N 1/393
G06T 3/40
G06T 5/00
H04N 1/40
H04N 1/405

(21)Application number : 2001-153520

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.05.2001

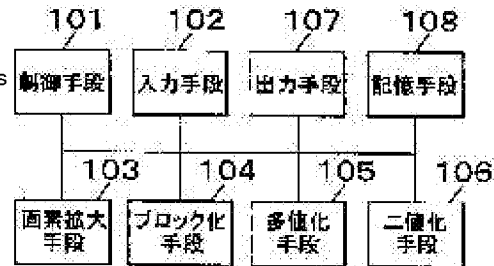
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAOKI
HIRATSUKA SEIICHIRO

(54) METHOD AND DEVICE FOR PICTURE SIZE REDUCTION AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly generate reduction binary image data of an arbitrary size, where gradation is sufficiently reserved, from half-tone binary image data by simple calculation.

SOLUTION: A picture size reduction device is provided with a pixel expansion means 103 which expands one pixel of binary image data to $S \times T$ pixels, a blocking means 104 which converts the binary image data expanded by the pixel expansion means 103 to block data of $M \times N$ pixels, a multi-valuing means 105 which makes multi-valued data of the block data in accordance with the number of dots in a block of block data, and a binarizing means 106 which binarizes multi-valued block data, and the binarizing means 106 which binarizes multi-valued block data adopts an error diffusion method. Thus interference with the screen period of a dither matrix or the like doesn't occur at reducing, and the reduction picture of an arbitrary size where area gradation is sufficiently preserved can be generated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-354233
(P2002-354233A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コ-ト* (参考)
H 0 4 N 1/393		H 0 4 N 1/393	5 B 0 5 7
G 0 6 T 3/40		G 0 6 T 3/40	A 5 C 0 7 6
			L 5 C 0 7 7
	5/00		2 0 0 A
H 0 4 N 1/40	2 0 0	H 0 4 N 1/40	B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-153520 (P2001-153520)

(22) 出願日 平成13年5月23日 (2001.5.23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小林 正明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 平塚 誠一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

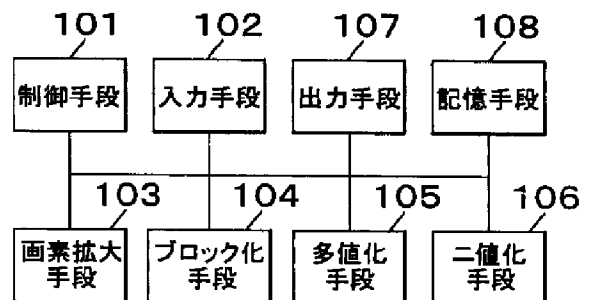
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像縮小装置、画像縮小方法およびその記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 中間調二値画像データに対して、階調性を十分に保存した任意のサイズの縮小二値画像データを簡単な計算で高速に作成する。

【解決手段】 二値画像データの1画素を $S \times T$ 画素に拡大する画素拡大手段103と、画素拡大手段103によって拡大された二値画像データを $M \times N$ 画素のブロックデータに変換するブロック化手段104と、ブロックデータのブロック内のドットの数によってブロックデータを多値化する多値化手段105と、多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段106とを備えた画像縮小装置であって、多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段106は誤差拡散法を用いるようにしたものである。これにより、縮小時にディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起らずに面積階調を十分に保存した任意のサイズの縮小画像を作成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化手段と、前記多値画像データを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化することを特徴とする画像縮小装置。

【請求項 2】二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化することを特徴とする画像縮小装置。

【請求項 3】二値画像データの 1 画素を複数の画素に拡大する画素拡大手段と、前記画素拡大手段によって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化することを特徴とする画像縮小装置。

【請求項 4】前記画素拡大手段は 1 画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化手段は $M \times N$ 画素 ($M > S$, $N > T$) のブロックデータに変換することを特徴とする請求項 3 記載の画像縮小装置。

【請求項 5】前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化手段は誤差拡散法を用いていることを特徴とする請求項 1～4 の何れか一項に記載の画像縮小装置。

【請求項 6】前記多値化されたブロックデータを α 倍 (α : 整数 > 1) する多値化データレベル変換手段と、前記二値化手段による二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルとを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の画像縮小装置。

【請求項 7】二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、前記多値画像データを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップであることを特徴とする画像縮小方法。

【請求項 8】二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する

画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップであることを特徴とする画像縮小方法。

【請求項 9】二値画像データの 1 画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、前記画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップであることを特徴とする画像縮小方法。

【請求項 10】前記画素拡大ステップは 1 画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化ステップは $M \times N$ 画素 ($M > S$, $N > T$) のブロックデータに変換することを特徴とする請求項 9 記載の画像縮小方法。

【請求項 11】前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化ステップは誤差拡散法を用いていることを特徴とする請求項 7～10 の何れか一項に記載の画像縮小方法。

【請求項 12】前記多値化されたブロックデータを α 倍 (α : 整数 > 1) する多値化データレベル変換ステップと、前記二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有することを特徴とする請求項 11 記載の画像縮小方法。

【請求項 13】二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、前記多値画像データを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 14】二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 15】二値画像データの 1 画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、前記画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記

ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項16】前記画素拡大ステップは1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化ステップは $M \times N$ 画素
($M > S$, $N > T$)のブロックデータに変換する制御プログラムを記憶したことを特徴とする請求項9記載の記憶媒体。

【請求項17】前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化ステップは誤差拡散法を用いている制御プログラムを記憶したことを特徴とする請求項7～10の何れか一項に記載の記憶媒体。

【請求項18】前記多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数 >1)する多値化データレベル変換ステップと、前記二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有する制御プログラムを記憶したことを特徴とする請求項11記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二値画像データから縮小された二値画像データを作成する画像縮小方法および画像縮小装置、もしくは解像度を変換する画像解像度変換方法および画像解像度変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタ、複写機、ファクシミリなどの高解像度化、高画質化、カラー化に伴って、画像データのデータ量は増大し、データ蓄積装置、ネットワーク通信装置などの記憶容量、伝送時間は膨大となってきた。このためこのような画像データを高能率に圧縮する技術が非常に重要となってきた。

【0003】プリンタ、複写機などで用いる一般的な画像データのひとつとして二値画像があり、このような二値画像に対しても、様々な圧縮方法が検討されている。たとえば、テキスト文書などの二値画像にはモディファイハフマン(MH)符号化、モディファイリッド(MR)符号化などのランレングス符号化をベースとした圧縮方法が、また自然画像などの連続階調画像をディザリング、もしくは誤差拡散法などによって二値化した中間調二値画像には、二値データをマルコフ情報源と見なしドットの出現頻度に応じて符号化を行うJBIGなどの算術符号化をベースとした圧縮方法が検討されている。しかし、複雑な構造をもった二値画像に対してこのようなロスレス圧縮を行っても、十分な圧縮率を確保できない場合が存在する。

【0004】このような場合に、プリンタの印字もしくは印字速度を確保するためのひとつの方法として、二値画像の解像度を変換する方法が考えられる。たとえば、主走査方向の解像度が600dpiの二値画像を300dpiに解像度変換すると、画像データのサイズは半分に縮小される。

【0005】解像度変換は変換後の画像サイズを変換前に知ることができ、したがって、データ量やデータ伝送時間を事前に知ることができるため、様々なシステムを構成する上で非常に有効である。したがって、画質を大きく損なうことなく画像を縮小し、解像度を変換する技術は非常に重要である。

【0006】また、中間調二値画像を含むドキュメントを作成する場合であって、中間調二値画像のサイズを変更してドキュメントを編集する場合においても、画質を損なうことなく画像を縮小する技術は非常に重要である。

【0007】以下、モノクロ二値画像データに対する従来の画像縮小方法について説明する。

【0008】図11は従来のモノクロ二値画像データに対する画像縮小装置の構成図、図12は従来のモノクロ二値画像データに対する画像縮小装置のブロック図である。

【0009】画像縮小装置は、制御手段1101、入力手段1102、縮小手段1103、データ出力手段1104、および記憶手段1105から構成される。

【0010】以上のように構成された画像縮小装置について、図12のブロック図を用いて処理の流れを説明する。

【0011】制御手段1101は、入力手段1102から入力二値画像データを受け取り、縮小手段1103は入力された二値画像データの縮小を行う(ステップS1201)。

【0012】最後に、出力手段1104から縮小された二値画像データが出力される。また、これらの動作は記憶手段1105に記憶された制御プログラムによって制御される場合もある。

【0013】縮小手段1103では二値画像データを縮小する。二値画像データを縮小する方法としては、図13(a)に示すように、縦、横それぞれ1/2に間引くことによって、 2×2 画素ブロック内の1画素を抜き出して縮小画像を作成する場合や、図13(b)に示すように 2×2 画素ブロック内のドット数によってブロックを多値化し、多値化したデータを二値化することによって縮小画像を作成する場合がある。

【0014】図13(b)の場合、ブロックは0から3までの4値データとなるため、たとえば、しきい値を2.5とし、2.5未満は0、2.5以上は1とすることで二値化を行う。

【0015】これによって、ブロック内画素の平均値を

二値化したような効果を奏する。また、J B I Gで採用されたP R E S方式を用いて縮小する場合も考えられる。図14はP R E S方式を用いて1/2に画像を縮小する場合の説明図である。

【0016】図14に示すようにP R E S方式においては低解像度の画像のPの画素を高解像度画像および低解像度画像のa～iおよびX, Y, Zの画素を用いて決定する。ただし、線画などの保存性を保つためのいくつかの例外処理を行っている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のような従来の技術では、連続階調の多値画像データをディザリングすることによって作成された中間調二値画像を縮小する場合、縮小手段において作成するM×N画素のブロックデータのサイズとディザマトリックスのマトリックスサイズが干渉するため、階調性を十分に保存した縮小画像を作成することができないという問題点を有していた。図15に階調性が保存されない場合の例を示す。間引きによる方法でも平均値を二値化する方法でも、もとの画像が持っている階調性を保存できず、黒ベタもしくは白ベタのような画像となっている。また、P R E S方式では任意のサイズに縮小する場合の処理が複雑であり、また例外処理も複雑であるという問題点を有していた。

【0018】そこで、本発明は、面積階調を十分に保存した任意のサイズの縮小画像を容易に作成することができる画像縮小装置、画像縮小方法およびその記憶媒体を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化手段と、前記多値画像データを二値化する二値化手段とを備えたものであり、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する構成としたものである。

【0020】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0021】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えたものであり、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する構成としたものである。

【0022】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0023】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡

大する画素拡大手段と、前記画素拡大手段によって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えたものであり、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する構成としたものである。

【0024】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0025】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、前記画素拡大手段は1画素をS×T画素に拡大し、前記ブロック化手段はM×N画素(M>S, N>T)のブロックデータに変換する構成としたものである。

【0026】これにより、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0027】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化手段は誤差拡散法を用いた構成としたものである。

【0028】これにより、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0029】この課題を解決するために、本発明の画像縮小装置は、前記多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数>1)する多値化データレベル変換手段と、前記二値化手段による二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルとを備えた構成としたものである。

【0030】これにより、ディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起こらずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができる。

【0031】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、前記多値画像データを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップとを有するものである。

【0032】これにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができる。

【0033】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対

象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップよりなるものである。

【0034】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0035】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、前記画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップよりなるものである。

【0036】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0037】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、前記画素拡大ステップは1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化ステップは $M \times N$ 画素 ($M > S$, $N > T$) のブロックデータに変換するものである。

【0038】これにより、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0039】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化ステップは誤差拡散法を用いたものである。

【0040】これにより、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0041】この課題を解決するために、本発明の画像縮小方法は、前記多値化されたブロックデータを α 倍 (α : 整数 >1) する多値化データレベル変換ステップと、前記二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有するものである。

【0042】これにより、誤差拡散法を用いることによりディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起こらずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができる。

【0043】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、前記多値画像データを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップであることを特徴とする制御プ

ログラムを記憶したものである。

【0044】これにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができる。

【0045】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップよりなるものである。

【0046】これにより、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0047】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、前記画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化ステップと、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有する画像縮小方法であって、前記二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化する二値化ステップであることを特徴とする制御プログラムを記憶したものである。

【0048】これにより、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0049】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、前記画素拡大ステップは1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化ステップは $M \times N$ 画素 ($M > S$, $N > T$) のブロックデータに変換する制御プログラムを記憶したものである。

【0050】これにより、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる。

【0051】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、前記多値化されたブロックデータを二値化する前記二値化ステップは誤差拡散法を用いている制御プログラムを記憶したものである。

【0052】これにより、誤差拡散法を用いることによりディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起こらずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができる。

【0053】この課題を解決するために、本発明の記憶媒体は、前記多値化されたブロックデータを α 倍 (α : 整数 >1) する多値化データレベル変換ステップと、前記二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡

散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有する制御プログラムを記憶したものである。

【0054】これにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができる。

【0055】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、二値画像データを二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化手段と、多値画像データを二値化する二値化手段とを備え、二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する画像縮小装置であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0056】本発明の請求項2に記載の発明は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化手段と、多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備え、二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する画像縮小装置であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0057】本発明の請求項3に記載の発明は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大手段と、画素拡大手段によって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化手段と、多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備え、二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する画像縮小装置であり、二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化手段であることを特徴とする画像縮小装置で、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0058】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項3記載の発明において、画素拡大手段は1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、ブロック化手段は $M \times N$ 画素($M > S$, $N > T$)のブロックデータに変換する画像縮小装置であり、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0059】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項

1～4の何れか一項に記載の発明において、多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段は誤差拡散法を用いている画像縮小装置であり、誤差拡散法を用いることによりディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起らずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0060】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項5記載の発明において、多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数 >1)する多値化データレベル変換手段と、二値化手段による二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルとを備えた画像縮小装置であり、誤差拡散法を拡散マトリックスによる浮動小数点演算ではなく、拡散する誤差をテーブルから求めることにより、また多値化されたデータを α 倍することにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができるという作用を有する。

【0061】本発明の請求項7に記載の発明は、二値画像データを二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、多値画像データを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである画像縮小方法であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0062】本発明の請求項8に記載の発明は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化ステップと、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである画像縮小方法であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0063】本発明の請求項9に記載の発明は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化ステップと、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである画像縮小方法であり、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができる

いう作用を有する。

【0064】本発明の請求項10に記載の発明は、請求項9記載の発明において、画素拡大ステップは1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、ブロック化ステップは $M \times N$ 画素($M > S$, $N > T$)のブロックデータに変換する画像縮小方法であり、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0065】本発明の請求項11に記載の発明は、請求項7～10の何れか一項に記載の発明において、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップは誤差拡散法を用いている記載の画像縮小方法であり、誤差拡散法を用いることによりディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起こらずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0066】本発明の請求項12に記載の発明は、請求項11記載の発明において、多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数 >1)する多値化データレベル変換ステップと、二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有する画像縮小方法であり、誤差拡散法を拡散マトリックスによる浮動小数点演算ではなく、拡散する誤差をテーブルから求めることにより、また多値化されたデータを α 倍することにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができるという作用を有する。

【0067】本発明の請求項13に記載の発明は、二値画像データを二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化ステップと、多値画像データを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0068】本発明の請求項14に記載の発明は、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化ステップと、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で階調性に優れた縮小画像を作成することができるという

作用を有する。

【0069】本発明の請求項15に記載の発明は、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大ステップと、画素拡大ステップによって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化ステップと、ブロックデータのブロック内の画素を用いてブロックデータを多値化する多値化ステップと、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップとを有し、二値化ステップは二値化対象画素周辺の画素を用いて二値化対象画素を二値化する二値化ステップである制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0070】本発明の請求項16に記載の発明は、請求項9記載の発明において、画素拡大ステップは1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、ブロック化ステップは $M \times N$ 画素($M > S$, $N > T$)のブロックデータに変換する制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、任意のサイズで多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行うことができるので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0071】本発明の請求項17に記載の発明は、請求項7～10の何れか一項に記載の発明において、多値化されたブロックデータを二値化する二値化ステップは誤差拡散法を用いている制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、誤差拡散法を用いることによりディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起こらずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成することができるという作用を有する。

【0072】本発明の請求項18に記載の発明は、請求項11記載の発明において、多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数 >1)する多値化データレベル変換ステップと、二値化ステップによる二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散する誤差拡散ステップとを有する制御プログラムを記憶した記憶媒体であり、誤差拡散法を拡散マトリックスによる浮動小数点演算ではなく、拡散する誤差をテーブルから求めることにより、また多値化されたデータを α 倍することにより、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができるという作用を有する。

【0073】以下、本発明の実施の形態について、図1から図9を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

【0074】図1は、本発明の一実施の形態における画像縮小装置を実現するための構成図、図2は本発明の一

実施の形態における画像縮小装置を実現するためのブロック図、図6は、画素拡大の説明図、図7は、ブロック化の説明図、図8は、多値化の説明図、図9(a)は、拡散誤差テーブルの例示図、(b)は、多値化データのレベル変換の説明図、図10は、各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップの説明図である。

【0075】本実施の形態において、画像縮小装置は、図1に示すように、制御手段101、入力手段102、画素拡大手段103、ブロック化手段104、多値化手段105、二値化手段106、出力手段107、記憶手段108から構成されている。

【0076】制御手段101は、画像データに施す処理を制御する。

【0077】入力手段102は、画像データを入力する。画素拡大手段103は、1画素を $S \times T$ 画素に拡大する。ブロック化手段104は、画素拡大手段103によって拡大された二値画像データを $M \times N$ 画素のブロックデータに変換する。

【0078】多値化手段105は、ブロックデータのブロック内のドット数によってブロックデータを多値化する。二値化手段106は、多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行う。出力手段107は、縮小された画像を出力する。記憶手段108は、制御プログラムを記憶する。

【0079】以上のように構成された画像符号化装置について、以下、図2のブロック図を用いて処理の流れを説明する。

【0080】最初に、制御手段101は入力手段102から入力画像データを受け取る。次に画素拡大手段103は入力された二値画像の各画素を $S \times T$ 画素に拡大する(ステップS201)。

【0081】そして、ブロック化手段104は画素拡大手段103によって拡大された二値画像データを $M \times N$ 画素のブロックにブロック化する(ステップS202)。次に、多値化手段105はブロック化されたブロックデータのブロック毎にドットの数のカウントし多値化を行う(ステップS203)。

【0082】そして、二値化手段106は多値化手段105によって多値化されたデータに対して周辺画素を用いて二値化を行う(ステップS204)。最後に出力手段107は縮小画像データを出力する。

【0083】また、各構成手段は制御手段101によって制御される。またこれらの動作を制御するプログラムを記憶する記憶手段108を有し、記憶手段108に記憶された制御プログラムを用いて各構成手段の動作が制御される場合もある。

【0084】図3は、本実施の形態における画像縮小装置を実現するためのハードウェア構成図を表している。図3において、画像縮小装置は、外部記憶装置301、

中央演算処理装置(以下、CPUという)302、リードオンリーメモリ(以下、ROMという)303、ランダムアクセスメモリ(以下、RAMという)304でそれぞれがバス結合されている。ROM303内には、プログラムの記憶領域があり、RAM304内には画像記憶領域がある。

【0085】図3は、組込み機器のハードウェア構成図であるが、汎用機器で本実施の形態を実現する場合は、図4に示すように外部記憶装置401内にプログラムの記憶領域がある場合もある。ここで、外部記憶装置401としてはハードディスク、フロッピーディスク、CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory)、MO(Magneto Optical disk)などがある。

【0086】図5は、本実施の形態における画像縮小方法を実現するためのフローチャートを表している。以下に図5を用いて処理の流れを説明する。

【0087】図5において、外部記憶装置301などに記憶されている画像データがRAM304の画像記憶領域に入力された後、ステップS501では原画像の画素数(画素数1)と縮小画像の画素数(画素数2)を設定する。ここで、画素数1は原画像の横画素数を X 、縦画素数を Y とすると、

$$(\text{画素数1}) = X \times Y$$

となり、1画素を $S \times T$ に画素拡大し、拡大された二値画像データを $M \times N$ にブロック化する場合、画素数2は、

$$(\text{画素数2}) = (\text{画素数1}) \times (S \times T) / (M \times N)$$

となる。

【0088】ただし、 M は S で割り切れない数であり、 N は T で割り切れない数である。

【0089】したがって、このままでは原画像の横画素数 X が M の倍数でない場合、あるいは縦画素数 Y が N の倍数でない場合に画像の右端や最下部で作成されたブロックに画素の欠落が発生する。したがって、このような状態を回避するためには縦横画素数を、

$$X = X + (M - (X \% M))$$

$$Y = Y + (N - (Y \% N))$$

となるように、原画像の画素数を補正し、画像データの右端や最下部に白画素を追加するなど処理が必要となる。

【0090】ここで、 $(X \% Y)$ の%の記号は、 X を Y で割ったときの余りを表している。

【0091】次に、ステップS502では画素番号を0に初期化する。そしてステップS503では1画素を $S \times T$ 画素に拡大する。 S と T は1以上の任意の整数である。拡大された画像はRAM304などに記憶される。以下拡大された二値画像を拡大画像と呼ぶ。

【0092】次に、ステップS504では、画素番号に1を加え、ステップS505では、画素番号が画素数1

より小さいかどうかを判定する。画素番号が画素数1より小さい場合はステップS503に戻り、次の画素に対して同様の処理を繰り返す。

【0093】画素番号が画素数1より小さくない場合は、全ての画素に対して画素拡大が終了しているので次の処理(S506)に進む。

【0094】ステップS506では、画素番号を0に初期化する。そして、ステップS507では、RAM304に記憶された拡大画像をM×N画素のブロックにブロック化し、ステップS508ではブロック内のドット数によってブロックを多値化する。多値化されたデータはRAM304に記憶される。以下ブロック毎に多値化されたデータを多値化データと呼ぶ。

【0095】次に、ステップS509では画素番号に1を加え、ステップS510では、画素番号が画素数2より小さいかどうかを判定する。画素番号が画素数2より小さい場合は、ステップS507に戻り、次のブロックに対して同様の処理を繰り返す。画素番号が画素数2より小さくない場合は、全てのブロックに対してブロック化および多値化が終了しているので次の処理(S511)に進む。

【0096】ステップS511では、画素番号を0に初期化する。そして、ステップS512では、RAM304に記憶された多値化データに対して二値化を行う。二値化されたデータはRAM304に記憶される。

【0097】次に、ステップS513では画素番号に1を加え、ステップS514では画素番号が画素数2より小さいかどうかを判定する。画素番号が画素数2より小さい場合は、ステップS512に戻り、次の多値化データに対して同様の処理を繰り返す。

【0098】画素番号が画素数2より小さくない場合は、全ての多値化データに対して二値化が終了しているので、最後に作成された二値データは外部記憶装置301などに記憶される。また、上述の処理はCPU302を用いて行う。

【0099】また、図5のフローチャートにおいて原画像の画素数(画素数1)を $(X \times N)$ と読み替えて以降の処理を行うことにより原画像のNライン分の縮小処理となるため、この処理を全画像データに対してNライン毎に (Y/N) 回行うことにより、全画像データに対して縮小画像を作成することができる。

【0100】ただし、縦画素数YがNの倍数でない場合には $Y=Y+(N-(Y\%N))$ となるように、原画像の最下部に白画素を追加するなどの処理が必要になる。

【0101】このようにすることにより処理をNライン毎に行うことができ、途中で作成される拡大画像、多値化データなどを記憶するためのRAM304の記憶容量を少なくすることができる。

【0102】ただし、二値化処理が誤差拡散法による場合は、直前のNラインの最終ラインから発生する拡散誤

差を次のNラインの先頭ラインに拡散するため、拡散誤差を格納するための誤差バッファが必要となり、誤差は次のNラインの先頭ラインの多値データに拡散される。この処理は画質劣化が許容される場合は省略される場合もある。

【0103】以下に各ブロックについて具体的に説明する。

【0104】画素拡大手段103では、入力された二値画像データに対して、1画素を $S \times T$ 画素に拡大する。図6は、画素拡大の説明図である。図6は、 $S=T=3$ の場合の例示図である。

【0105】図6に示すように1画素を $S \times T$ 画素に拡大するため、入力された二値画像データの画素数が $(X \times Y)$ 画素ならば、拡大画像の画素数は $(X \times Y) \times (S \times T)$ 画素となる。

【0106】ブロック化手段104では拡大画像を $M \times N$ 画素のブロックデータに変換する。

【0107】図7は、ブロック化の説明図である。図7は、 $M=N=4$ の場合の例示図である。図7に示すように、 $M \times N$ 画素を1つのブロックとしてブロック化するため、拡大画像の画素数が $(X \times Y) \times (S \times T)$ 画素ならば、ブロックデータのブロック数は $(X \times Y) \times (S \times T) / (M \times N)$ となる。

【0108】多値化手段105では、ブロック化されたブロックデータのブロック内のドット数によってブロックデータを多値化する。

【0109】図8は、多値化の説明図である。図8は、 $M=N=4$ の場合の $M \times N$ 画素ブロックを多値化した場合の例示図である。1つのブロックには $M \times N$ 個の画素が存在するため、ブロック内のドット数によって0から $M \times N$ までの $(M \times N) + 1$ 値に多値化することとなる。また、この多値化データを二値化手段106において誤差拡散法などによって二値化する場合、誤差の精度を上げるために $\alpha \times (M \times N) + 1$ 値に拡張した多値化を行う場合もある。この場合は、各ブロック内のドット数を α 倍した値が多値化データとなる。

【0110】二値化手段106では多値化されたブロックデータの面積階調を保存して二値化を行う。二値化の方法としては誤差拡散法などによる方法が考えられる。ここではJarvisの誤差拡散マトリックスを用いて誤差拡散を行う場合について説明する。二値化の対象となる画素の値を $p(x, y)$ 、二値化閾値を th 、二値化後の値を $p'(x, y)$ ($=p_{max}$ または p_{min})とすると、二値化処理は(数1)によって表される。また、二値化による誤差 $e(x, y)$ は(数2)によって表される。ここで、Jarvisの誤差拡散マトリックスは(数3)によって表されるので、(数4)によって周辺の画素に誤差を拡散することによって誤差拡散法を実現する。

【0111】

【数1】

$$\begin{cases} p'(x, y) = p_{\max} & (p(x, y) \geq th) \\ p'(x, y) = p_{\min} & (p(x, y) < th) \end{cases}$$

* 【数2】

$$e(x, y) = p(x, y) - p'(x, y)$$

【0113】

【数3】

【0112】

*

$$\begin{cases} g(-1, 0) = 0, & g(0, 0) = 0, & g(1, 0) = 7/16 \\ g(-1, 1) = 3/16, & g(0, 1) = 5/16, & g(1, 1) = 1/16 \end{cases}$$

【0114】

【数4】

$$p(x+i, y+j) = p(x+i, y+j) + g(i, j)e(x, y)$$

【0115】しかし、多値化データは $(M \times N) + 1$ 程度の非常に少ないレベルなので、全ての演算を整数演算とすることにより高速化が可能である。そこで、(数3)の誤差拡散マトリックスの代わりに、たとえば、 $M \times N$ が32以下の場合には図9(a)に示すような二値化誤差 $e(x, y)$ と周辺画素に拡散する拡散値 T の対※

$$p(x+i, y+j) = p(x+i, y+j) + T(e(x, y), (i, j))$$

【0117】また、たとえば、 $M=N=2$ の場合、多値化データは0～4の5レベルしかないので、図9(b)に示すように多値化データを α 倍(ここでは8倍)にレベル変換した後、上記(数5)による誤差拡散を行うことにより、誤差拡散の精度を向上することができる。

【0118】レベル変換率 α については、拡散誤差テーブルの誤差 e の最大値を e_{\max} とすると $\alpha = (e_{\max} \times 2) / (M \times N)$ となる。図9(a)の場合、 $e_{\max} = 16$ であるので、 $M=N=2$ なら、 $\alpha = 8$ となる。逆に α が整数となるように拡散誤差テーブルの誤差 e の最大値を e_{\max} を設定する必要がある。

【0119】また、図10は、本実施の形態に係る印刷処理装置で読み出し可能な各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップを説明する図である。

【0120】なお、特に図示しないが、記憶媒体に記憶されるプログラム群を管理する情報、たとえば、バージョン情報、作成者なども記憶され、且つ、プログラム読み出し側のOSなどに依存する情報、たとえば、プログラムを識別表示するアイコンなども記憶される場合もある。

【0121】さらに、各種プログラムに従属するデータも上記ディレクトリに管理されている。また、各種プログラムをコンピュータにインストールするためのプログラムや、インストールするプログラムが圧縮されている場合に、解凍するプログラムなども記憶される場合もある。

【0122】実施の形態における図5に示す機能が外部からインストールされるプログラムによって、ホストコンピュータにより遂行されていてもよい。そして、その

※応を表す拡散誤差テーブルを用意し、(数5)によって誤差を拡散することにより高速に誤差拡散を行うことができる。

【0116】

【数5】

場合、CD-ROMやフラッシュメモリやFD(Floppy Disk)などの記憶媒体により、あるいはネットワークを介して外部の記憶媒体から、プログラムを含む情報群を出力装置に供給される場合でも本発明は適用されるものである。

【0123】以上のように、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

【0124】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0125】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、たとえば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R(CD-Recordable)、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM)などを用いることができる。

【0126】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部また

は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実施される場合も含まれることは言うまでもない。

【0127】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0128】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、二値画像データを前記二値画像データより解像度の低い多値画像データに変換する多値化手段と、前記多値画像データを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化するようにしたので、非常に簡単な計算で階調性の優れた縮小画像を作成する画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【0129】また、本発明によれば、二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化するようにしたので、非常に簡単な計算で階調性の優れた縮小画像を作成する画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【0130】また、二値画像データの1画素を複数の画素に拡大する画素拡大手段と、前記画素拡大手段によって拡大された二値画像データを複数の画素からなるブロックデータに変換するブロック化手段と、前記ブロックデータのブロック内の画素を用いて前記ブロックデータを多値化する多値化手段と、前記多値化されたブロックデータを二値化する二値化手段とを備えた画像縮小装置であって、前記二値化手段は二値化対象画素周辺の画素を用いて前記二値化対象画素を二値化するようにしたので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成する画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【0131】また、本発明によれば、前記画素拡大手段は1画素を $S \times T$ 画素に拡大し、前記ブロック化手段は $M \times N$ 画素($M > S$, $N > T$)のブロックデータに変換するようにしたので、非常に簡単な計算で任意のサイズの階調性に優れた縮小画像を作成する画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【0132】さらに、本発明によれば、前記多値化され

たブロックデータを二値化する前記二値化手段は誤差拡散法を用いるようにしたので、縮小時にディザマトリックスなどのスクリーン周期と干渉が起らずに面積階調を十分に保存した縮小画像を作成する画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【0133】また、本発明によれば、前記多値化されたブロックデータを α 倍(α :整数 >1)する多値化データレベル変換手段と、前記二値化手段による二値化誤差と周辺の各画素へ拡散する拡散誤差との対応を格納した拡散誤差テーブルとを備え、拡散誤差テーブルを用いて二値化誤差を拡散するようにしたので、誤差拡散法を拡散マトリックスによる浮動小数点演算ではなく、拡散する誤差をテーブルから求め、また、多値化されたデータを α 倍して誤差拡散を行うことができるので、精度の高い誤差拡散演算を非常に簡単な計算で行うことができる画像縮小装置を実現することができるという有効な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における画像縮小装置を実現するための構成図

【図2】本発明の一実施の形態における画像縮小装置を実現するためのブロック図

【図3】本発明の一実施の形態における画像縮小装置を実現するためのハードウェア構成図

【図4】本発明の一実施の形態における画像縮小装置を実現するためのハードウェア構成図

【図5】本発明の一実施の形態における画像縮小方法を実現するためのフローチャート

【図6】画素拡大の説明図

【図7】ブロック化の説明図

【図8】多値化の説明図

【図9】(a) 拡散誤差テーブルの例示図

(b) 多値化データのレベル変換の説明図

【図10】各種データ処理プログラムを格納する記憶媒体のメモリマップの説明図

【図11】従来の画像縮小装置を実現するための構成図

【図12】従来の画像縮小装置を実現するためのブロック図

【図13】(a) 間引きによる画像縮小の説明図

(b) 平均値の二値化による画像縮小の説明図

【図14】PRE S方式による画像縮小の説明図

【図15】(a) 間引きによる画像縮小で階調性が保存できない場合の説明図

(b) 平均値の二値化による画像縮小で階調性が保存できない場合の説明図

【符号の説明】

101 制御手段

102 入力手段

103 画素拡大手段

104 ブロック化手段

105 多値化手段

106 二値化手段

107 出力手段

108 記憶手段

301 外部記憶装置

302 中央演算処理装置 (CPU)

303 リードオンリーメモリ (ROM)

304 ランダムアクセスメモリ (RAM)

401 外部記憶装置

402 中央演算処理装置

403 リードオンリーメモリ

404 ランダムアクセスメモリ

1101 制御手段

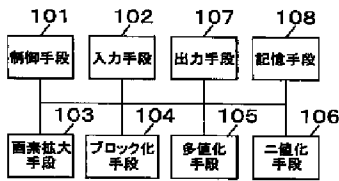
1102 入力手段

1103 縮小手段

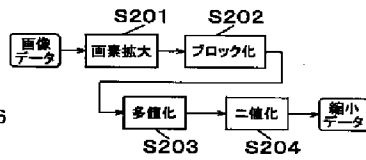
1104 出力手段

1105 記憶手段

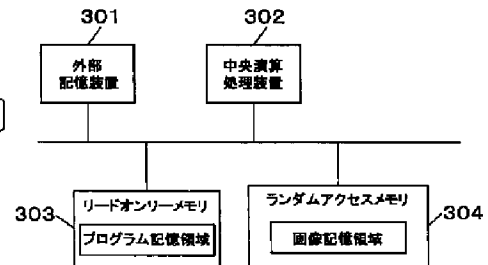
【図1】



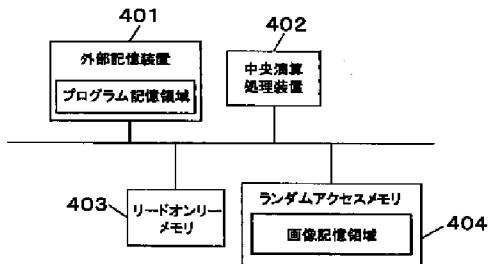
【図2】



【図3】

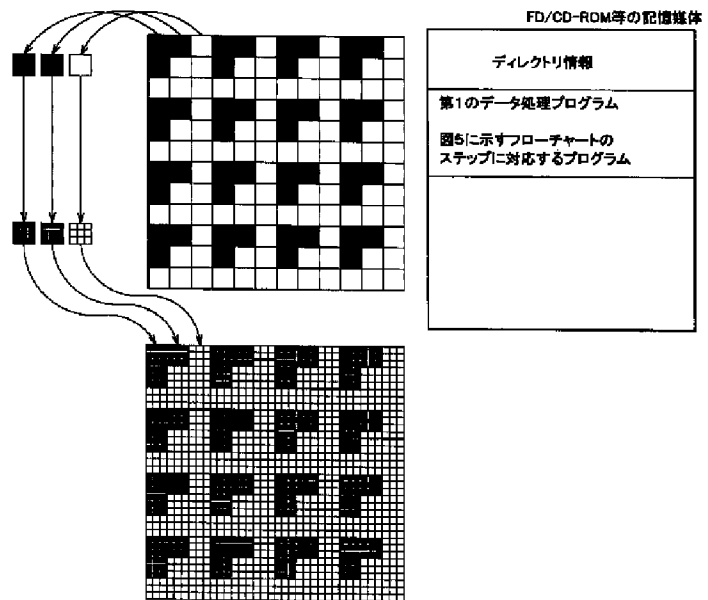


【図4】

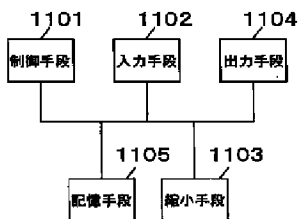


【図6】

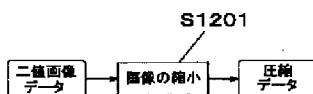
【図10】



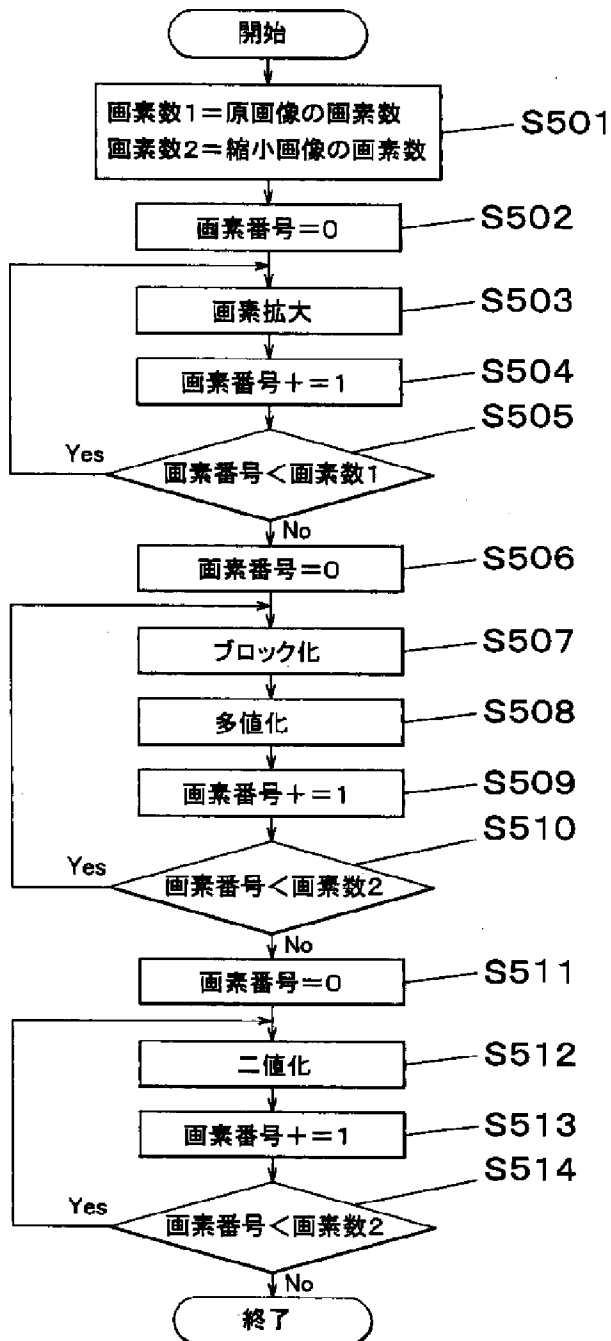
【図11】



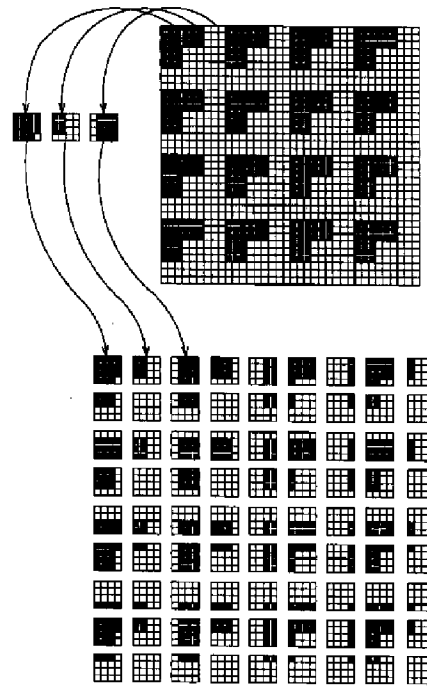
【図12】



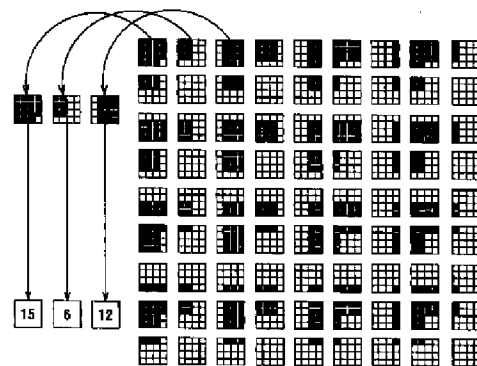
【図5】



【図7】



【図8】



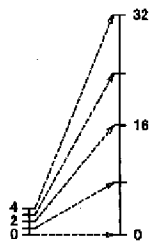
15	6	12	9	8	13	4	14	3
6	0	6	0	4	2	2	4	0
12	6	8	8	6	12	3	12	3
9	0	9	0	6	3	3	6	0
8	4	6	6	4	8	2	8	2
13	2	12	3	8	7	4	10	1
4	2	3	3	2	4	1	4	1
14	4	12	6	8	10	4	12	2
3	0	3	0	2	1	1	2	0

【図9】

i	(i, j)			
	(1, 0)	(-1, 1)	(0, 1)	(1, 1)
16	7	3	5	1
15	6	3	5	1
14	6	3	4	1
13	6	2	4	1
12	5	2	4	1
11	5	2	3	1
10	4	2	3	1
9	4	2	3	0
8	4	1	3	0
7	4	1	2	0
6	3	1	2	0
5	2	1	2	0
4	2	1	1	0
3	1	1	1	0
2	1	0	1	0
1	1	0	0	0
0	0	0	0	0

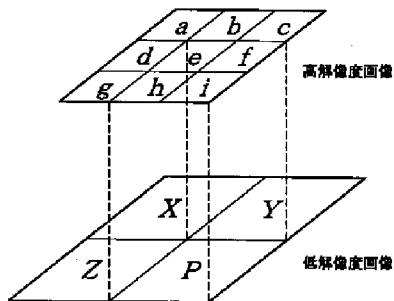
i	(i, j)			
	(1, 0)	(-1, 1)	(0, 1)	(1, 1)
-18	-7	-3	-5	-1
-15	-6	-3	-5	-1
-14	-6	-3	-4	-1
-13	-6	-2	-4	-1
-12	-5	-2	-4	-1
-11	-5	-2	-3	-1
-10	-4	-2	-3	-1
-9	-4	-2	-3	0
-8	-4	-1	-3	0
-7	-4	-1	-2	0
-6	-3	-1	-2	0
-5	-2	-1	-2	0
-4	-2	-1	-1	0
-3	-1	-1	-1	0
-2	-1	0	-1	0
-1	-1	0	0	0

(a) 拡大誤差テーブル

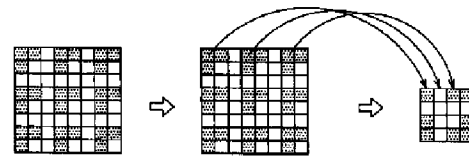


(b) 多値化データのレベル変換

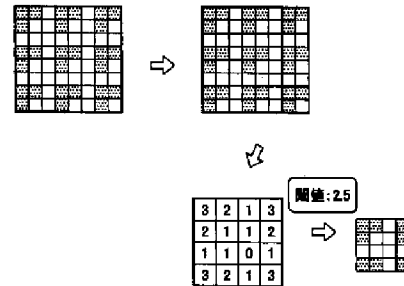
【図14】



【図13】

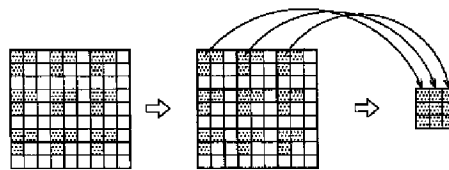


(a) 間引きによる画像縮小

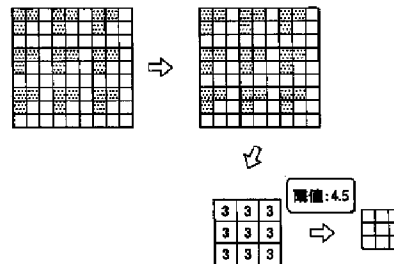


(b) ブロックのレベルを二値化することによる画像縮小

【図15】



(a) 間引きによる画像縮小



(b) ブロックのレベルを二値化することによる画像縮小

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

H O 4 N 1/405

H O 4 N 1/40

1 0 3 B

F タ-ム (参考) 5B057 CD05 CE13 CE20 CH01 CH07
CH11
5C076 AA21 AA22 BB05
5C077 LL17 MP01 NN11 PP20 PP61
PP68 PQ23 RR02 RR07 TT06